

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ АКТИВАЦИИ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ ПОТОКОМ (СГП) НА ПОСЛЕДУЮЩУЮ ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКУЮ ОБРАБОТКУ СТАЛЕЙ

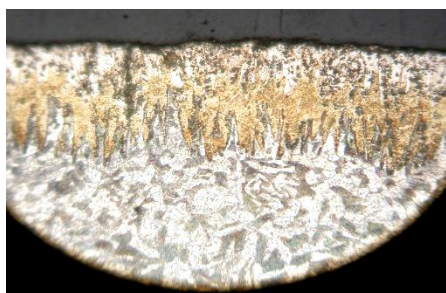
Ю.С. Ушеренко, В.Г. Дашкевич
Белорусский национальный технический университет
e-mail: osher_yu@mail.ru

Активация сталей, происходящая под воздействием высокоэнергетического потока в режиме сверхглубокого проникания, приводит к значительным объемным изменениям структуры обработанного материала. Представляется важным исследовать возможность совмещения такой активации и последующей химико-термической обработки. Воздействие предварительной активации на последующую диффузию при химико-термической обработке может оказаться возможным только в случае, когда структурные дефекты, возникающие в различных сталях в результате воздействия высокоэнергетического потока, сохраняют устойчивость в диапазоне условий термического воздействия при ХТО.

В качестве объектов воздействия были использованы: малоуглеродистая сталь Ст3, инструментальная низколегированная сталь 65Г и инструментальная высоколегированная сталь Р6М5. Образцы этих сталей были подвергнуты воздействию высокоэнергетического потока смеси порошковых частиц Pb+SiC. Исследование образцов сталей, обработанных в режиме СГП, показало, что было обеспечено сквозное проникание метаемых частиц и, следовательно, объемная активация. При проведении исследования ХТО, одновременно с образцами активированной стали, использовали контрольные образцы исходных сталей.

Однофазное борирование проводилось в порошковой насыщающей смеси с использованием герметизируемого контейнера. Насыщение проводилось в течение 6 часов при температуре 950°C в электрической камерной печи СНОЛ 1,6.2,5.1/11.

На рисунке 1 видна структура канального образования на фоне боридного слоя, что позволяет сделать заключение об устойчивости канальных дефектов.



а)



б)

Рисунок 1 – Сталь Ст3 после борирования, x200: а) активированная, б) неактивированная.

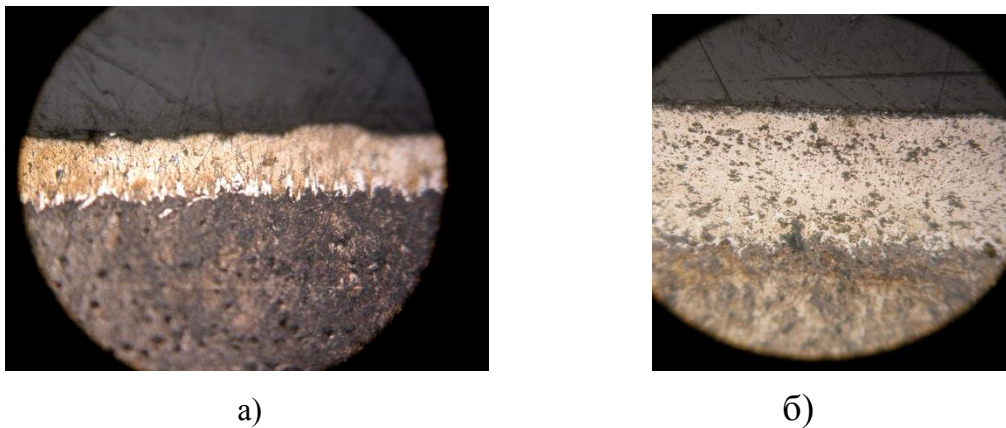


Рисунок 2 – Сталь 65, борирование, x200: а) исходный образец, б) активированный.

На основании исследования микротвердости образцов было установлено, что толщина упрочненного слоя активированных образцов стали Ст3 составила 0,2 мм, в тоже время у исходной стали толщина упрочненного борированием слоя не превышала 100 мкм. В исходной стали на краю шлифа твердость достигала 1340 Нц. Активация в режиме СГП позволила получить на поверхности образца твердости 1440-1460 Нц. В исходной стали 65Г после борирования на краю шлифа микротвердость достигла 2010 Нц. Активация в режиме СГП позволила получить на поверхности образца твердости 2010-2140 Нц. Изучение результатов воздействия на Р6М5 показывает, что при борировании упрочненный слой (1612-1944 Нц) наблюдался во всех образцах на глубинах 0,03 мм. В активированных образцах этой стали упрочненный слой (749-1215 Нц) наблюдался до глубины 0,2 мм. В дальнейшем микротвердость в активированных образцах несколько снизилась (660-700 Нц) и оставалась постоянной до центра. В неактивированном образце микротвердость колебалась в диапазоне значений 424-567 Нц.

Таким образом, было установлено, что структурные новообразования, создаваемые в объеме сталей, активируемых высокоэнергетическим потоком порошковых частиц являются устойчивыми при обработке в режиме борирования и оказывают влияние на свойства получаемых слоев. Данные исследования показывают, что обнаружена новая возможность управления таким известным и распространенным технологическим процессом как химико-термическая обработка.